

CLIPPEDIMAGE= JP407297254A  
PAT-NO: JP407297254A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07297254 A  
TITLE: MULTICHAMBER EQUIPMENT AND CONTROL METHOD THEREOF

PUBN-DATE: November 10, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
ISHIKAWA, KATSUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP06081441  
APPL-DATE: April 20, 1994

INT-CL\_(IPC): H01L021/68; C23C014/56 ; H01L021/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain equipment which can continue a stable operation as a whole, irrespective of a defective arbitrary chamber or a stop of operation for maintenance or control, and has a high performance of resisting the breakdown, by providing the equipment with chambers specific and movable respectively and with connecting structures.

CONSTITUTION: A plurality of first chambers 3 to 5 execute the same or different processings for a material are connected through the intermediary of a second chamber 1 equipped with a carrying mechanism of the material, and delivery of the material among the first chambers 3 to 5 in a plurality is conducted through the intermediary of the second chamber 1. In multichamber equipment thus constituted, a third chamber 11 is provided so that it is movable independently of the first and second chambers 3 to 5 and 1. Moreover, the first chambers 3 to 5 are equipped with first connecting structures 3a to 5a for the second chamber 1 and with second connecting structures 3b to 5b to which a third chamber 11 is connected.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

1 CH. FIXED, 1 CH. ADJ.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-297254

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/68

A

C 2 3 C 14/56

8414-4K

H 0 1 L 21/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平6-81441

(22) 出願日

平成6年(1994)4月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 石川 勝彦

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立

製作所デバイス開発センタ内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

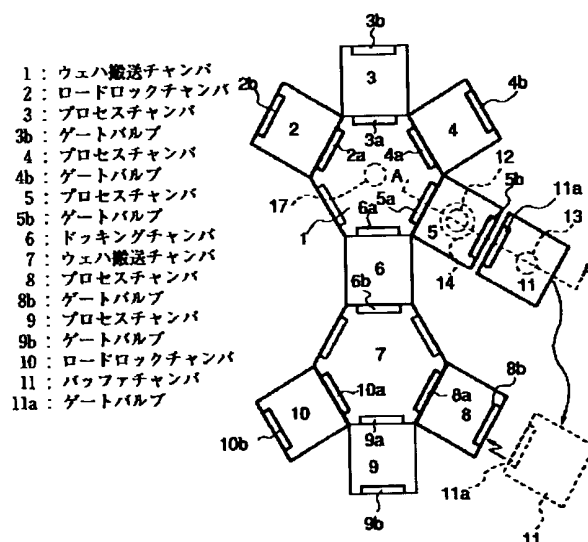
(54) 【発明の名称】 マルチチャンバ装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【目的】 任意のチャンバの故障の有無や保守管理のための稼動停止等に関係なく、マルチチャンバ全体としての安定な稼動を継続することが可能な耐故障性能の高いマルチチャンバ技術を提供する。

【構成】 複数のプロセスチャンバ3～5およびロードロックチャンバ2が接続されたウェハ搬送チャンバ1と、複数のプロセスチャンバ8、9およびロードロックチャンバ10が接続されたウェハ搬送チャンバ7と、ウェハ搬送チャンバ1と7を接続するドッキングチャンバ6と、これらとは独立に移動可能なバッファチャンバ11を含み、個々のプロセスチャンバ3～5およびプロセスチャンバ8、9には、ウェハ搬送チャンバ1および7に対する接続のためのゲートバルブ3a～5a、ゲートバルブab、9aの他に、バッファチャンバ11が接続されるゲートバルブ3b～5b、ゲートバルブ8b、9bを備えたマルチチャンバ装置である。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理物に対して同一または異なる処理を施す複数の第1のチャンバを、前記被処理物の搬送機構を備えた第2のチャンバを介して接続し、前記第2のチャンバを介して複数の前記第1のチャンバの相互間における前記被処理物の受け渡しを行うようにしたマルチチャンバ装置であって、前記第1および第2のチャンバとは独立に移動可能に設けられた第3のチャンバを備え、前記第1のチャンバには、前記第2のチャンバに対する第1の接続構造、および前記第3のチャンバが接続される第2の接続構造を備えたことを特徴とするマルチチャンバ装置。

【請求項2】 前記第1のチャンバに設けられた前記第1および第2の接続構造は、互いに等価な動作を行うバルブ開閉機構からなることを特徴とする請求項1記載のマルチチャンバ装置。

【請求項3】 前記第3のチャンバにおける前記第1のチャンバの前記第2の接続構造に対する接続面には、前記第2のチャンバにおける前記第1のチャンバに対する接続面と等価な機構を備え、前記第3のチャンバと前記第1のチャンバとの間における前記被処理物の受け渡し動作は、前記第1のチャンバと前記第2のチャンバとの間における前記被処理物の受け渡し動作と等価にしたことを特徴とする請求項1または2記載のマルチチャンバ装置。

【請求項4】 請求項1、2または3記載のマルチチャンバ装置の制御方法であって、前記第2のチャンバを介して複数の前記第1のチャンバの相互間における前記被処理物の受け渡しを行う第1の搬送経路と、前記第3のチャンバを介して複数の前記第1のチャンバの間における前記被処理物の受け渡しの少なくとも一部を代替して行う第2の搬送経路を設定し、前記被処理物の搬送経路を、前記第1の搬送経路と前記第2の搬送経路の間で随時、切り替えることを特徴とするマルチチャンバ装置の制御方法。

【請求項5】 前記第1のチャンバと前記第2のチャンバとの間における前記被処理物の受け渡し動作の制御と、前記第2のチャンバと前記第3のチャンバとの間における前記被処理物の受け渡し動作の制御とを等価な制御論理で実行することを特徴とする請求項4記載のマルチチャンバ装置の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マルチチャンバ技術に関し、特に、半導体装置の製造工程における複数の製造装置の接続技術等に適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 マルチチャンバ装置は、以下に示す理由のため、今後の半導体製造装置の発展形態の1つとし

力から提案、製作されている。そして、マルチチャンバ装置を複数個接続させてマルチチャンバシステムとして利用されている。

【0003】 (1) マルチチャンバシステムは、真空、あるいは不活性ガス雰囲気でのウエハの一貫処理ができるので、各層を形成するときに外界からの汚染等を防ぐことができ、品質向上を図ることができ、さらに安定化を図ることも可能である。

【0004】 (2) マルチチャンバシステム内での一貫処理であるため、ウエハ搬送に要する時間の削減ができ、全体としての工程短縮が図れる。

【0005】 (3) マルチチャンバにおいては、新プロセスに対応するためには、マルチチャンバを構成している1つのプロセスチャンバだけを新規に製作し、ウエハ搬送ロボット部、ロードロック室等は従来のものをそのまま利用できるので、半導体製造のための装置費用を削減できる。

【0006】 次に、マルチチャンバシステムの従来技術をまとめる。

【0007】 (1) これまで製作されてきたマルチチャンバシステムは、一般には、基幹部に位置するウエハ搬送部に複数の異なったプロセス処理装置を接続させて、特定のプロセス処理を一貫処理することを目的としたものである。

【0008】 (2) マルチチャンバシステムの基本構成は、基幹となるウエハ搬送装置とその周辺に接続されたプロセスチャンバ、ロードロックチャンバ等である。

【0009】 (3) マルチチャンバシステムを利用することによって、例えば、薄膜形成であれば、前処理一薄膜デポの一貫連続処理を実行することができる。

【0010】 なお、半導体装置の製造工程におけるマルチチャンバ技術に関しては、たとえば、株式会社プレスジャーナル、平成3年11月20日発行「月刊 Semiconductor World」12月号、P228～P232、等の文献に記載されている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来技術においては、下記の問題がある。

【0012】 (1) 従来のマルチチャンバシステムでは、基幹となるウエハ搬送チャンバは、装置全体のほぼ中央部に位置し、その周辺に接続されているプロセスチャンバの共通装置として利用されているため、当該ウエハ搬送チャンバが故障するとウエハ搬送ができないため、マルチチャンバシステムとしての機能を停止してしまう。

【0013】 (2) また、マルチチャンバシステムでは、プロセスチャンバへのウエハの搬送、プロセスチャンバからのウエハの搬出をウエハ搬送チャンバのみが実行しているため、プロセスチャンバでウエハが汚染され

染することなしに、その汚染ウェハを装置外に排出することはできない。

【0014】(3)つまり、従来のマルチチャンバシステムでは、装置全体が通常の正常状態にあることを前提としているため、装置故障への対応ができてない。

【0015】本発明の目的は、任意のチャンバの故障の有無や保守管理のための稼働停止等に関係なく、装置全体としての安定な稼働を継続することが可能な耐故障性能の高いマルチチャンバ技術を提供することにある。

【0016】本発明の他の目的は、被処理物を媒介とする汚染を、局所化して、各チャンバにおける汚染の拡大を確実に防止することが可能なマルチチャンバ技術を提供することにある。

【0017】本発明のさらに他の目的は、被処理物を搬送経路を動的に切り替えることにより、任意のチャンバの故障の有無の関係なく、安定な稼働を継続することが可能な耐故障性能の高いマルチチャンバ装置の制御技術を提供することにある。

【0018】本発明のさらに他の目的は、制御論理を必要以上に複雑化することなく、マルチチャンバ装置の耐故障性能を向上させることが可能なマルチチャンバ装置の制御技術を提供することにある。

【0019】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0020】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0021】本発明のマルチチャンバ技術は、ハードウェアとソフトウェアに区分することができる。

【0022】まず、ハードウェアは、マルチチャンバ装置の各第1のチャンバにおいて、第2のチャンバとの接続面に設けられた第1の接続構造以外に被処理物を搬送するための第2の接続構造を備えた特定接続面を有し、その特定接続面に被処理物を搬送するための移動可能な第3のチャンバを接続できる構造としている。第2の接続構造を備えた本特定接続面においては、第3のチャンバと第1のチャンバとの構造的関係は第1のチャンバと第2のチャンバとの接続面におけるものと同等である。

【0023】つぎに、ソフトウェアは2つに大別できる。そのうち1つは、被処理物の処理用の標準ルートと代替ルートを選択できるようにシステム内の制御論理を設定したことであり、他の1つは、第3のチャンバの第1のチャンバとの間における被処理物の搬送に関する手順のプログラムは、第1のチャンバと第2のチャンバとの間の場合と同等のもので行うようにした点である。

【0024】

(1) マルチチャンバ装置において、第1のチャンバにおける被処理物の搬送口(接続構造)が複数個(第1および第2の接続構造)存在するので、第2のチャンバが故障の場合でも、被処理物の搬送用に設けられた移動可能な第3のチャンバを利用して、被処理物を次の工程が実施される他の第1のチャンバへ円滑に搬送することができる。

【0025】(2) マルチチャンバ装置の特定の第1のチャンバ内で汚染した被処理物等を、被処理物搬送用第3のチャンバを利用して、第2のチャンバを経由することなく、装置外へ搬出することができ、汚染の局所化を実現できる。

【0026】(3) ソフトウェア的には、第3のチャンバを利用して代替プロセスを実行した場合、その代替プロセスを当初プロセスの対応する部分を置き換えることができるので、それ以後のプロセスも継続可能となる。また、第1のチャンバと第2のチャンバとの間における第1の接続構造を介した被処理物の受け渡し動作と、第1のチャンバと第3のチャンバの第2の接続構造を介した受け渡し動作を等価なプログラムで行うので、制御論理が簡略化される。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0028】図1は、本発明の一実施例であるマルチチャンバ装置の構成の一例を示す概念図である。

【0029】本実施例のマルチチャンバ装置は、多角柱形状の複数のウェハ搬送チャンバ1(第2のチャンバ)およびウェハ搬送チャンバ7(第2のチャンバ)と、ゲートバルブ6aおよびゲートバルブ6bを介してこれらを接続するドッキングチャンバ6(第2のチャンバ)と、これらとは独立で、移動可能に設けられたバッファチャンバ11(第3のチャンバ)とを備えている。

【0030】プロセスチャンバ3~5およびプロセスチャンバ8, 9(第1のチャンバ)は、たとえば、ウェハ14に対する薄膜の形成、エッチング、洗浄、スパッタ、クリーニング、加熱、その他、半導体装置の製造工程における任意のプロセスが、それぞれ独立に実行可能な構成を備えている。

【0031】ウェハ搬送チャンバ1の周囲の各側面には、複数のプロセスチャンバ3, プロセスチャンバ4, プロセスチャンバ5と、ロードロックチャンバ2が接続されている。プロセスチャンバ3, 4, 5の各々のウェハ搬送チャンバ1に対する接続面には、ゲートバルブ3a, ゲートバルブ4a, ゲートバルブ5aが設けられており、これらのゲートバルブ3a~5aを介してウェハ搬送チャンバ1との間でウェハ14の受け渡しが行われる。また、ロードロックチャンバ2は、ウェハ搬送チャンバ1に対する接続面および外部側に臨む面にそれぞ

5

おり、ウェハ搬送チャンバ1の内部の真空度や雰囲気を損なうことなく、外部との間で、後述のウェハ14の搬入および搬出動作を行う。

【0032】同様に、ウェハ搬送チャンバ7の周囲の各側面には、複数のプロセスチャンバ8、プロセスチャンバ9と、ロードロックチャンバ10が接続されている。プロセスチャンバ8、9の各々のウェハ搬送チャンバ7に対する接続面には、ゲートバルブ8a、ゲートバルブ9aが設けられており、これらのゲートバルブ8a、9aを介してウェハ搬送チャンバ7との間でウェハ14の受け渡しが行われる。また、ロードロックチャンバ10は、ウェハ搬送チャンバ7に対する接続面および外部側に臨む面にそれぞれ、ゲートバルブ10aおよびゲートバルブ10bを備えており、ウェハ搬送チャンバ7の内部の真空度や雰囲気を損なうことなく、後述のウェハ14の搬入および搬出動作を行う。

【0033】バッファチャンバ11には、ゲートバルブ11aが設けられており、このゲートバルブ11aは、ウェハ搬送チャンバ1およびウェハ搬送チャンバ7の各々におけるプロセスチャンバ3〜5、およびプロセスチャンバ8、9に対する接続面と等価な構成および動作が可能になっている。また、バッファチャンバ11のプロセスチャンバ3〜5、プロセスチャンバ8、9に対する接続面には、ハードスイッチ16が設けられており、当該プロセスチャンバ3〜5、プロセスチャンバ8、9に対する接続の有無を検出することが可能になっている。

【0034】この場合、ウェハ搬送チャンバ1の周囲に接続されたプロセスチャンバ3、4、5の各々には、当該ウェハ搬送チャンバ1に対する接続面に設けられたゲートバルブ3a、4a、5aと等価な構成を有するゲートバルブ3b、ゲートバルブ4b、ゲートバルブ5bが、反対側の側面に設けられている。

【0035】同様に、ウェハ搬送チャンバ7の周囲に接続されたプロセスチャンバ8、9の各々には、当該ウェハ搬送チャンバ7に対する接続面に設けられたゲートバルブ8a、9aと等価な構成を有するゲートバルブ8b、ゲートバルブ9bが反対側の側面に設けられている。

【0036】そして、これらのプロセスチャンバ3〜5のゲートバルブ3b〜5bには、必要に応じて、随時、バッファチャンバ11が接続され、本来のウェハ搬送チャンバ1やドッキングチャンバ6、ウェハ搬送チャンバ7を使用することなく、各プロセスチャンバ3〜5、プロセスチャンバ8、9からのウェハ14の取り出し操作や、プロセスチャンバ3〜5、プロセスチャンバ8、9の相互間におけるウェハ14の受け渡し操作を行うものである。

【0037】本実施例では、一例としてバッファチャンバ11が1台のみ利用可能な状態を例示してあり、通常

6

セスチャンバ3〜5およびプロセスチャンバ8、9から分離して設置されている。また、ウェハ14に対する加工処理は、当該ウェハ14を、プロセスチャンバ3、4、5、8、9の順序で移動させることにより、実行されるものとする。

【0038】図2は、本実施例のマルチチャンバ装置におけるウェハ搬送ダイヤグラムの一例を示す線図である。ウェハ搬送ダイヤグラムとは、ウェハ14に対して所望の処理をする各プロセスチャンバ3〜5、プロセスチャンバ8、9とそれらを接続するウェハ搬送チャンバ1および7、ドッキングチャンバ6の関係を明示したものである。

【0039】従来のマルチチャンバ装置では、ウェハ14の搬送経路は、標準ルートの一系統しかない。すなわち、ウェハ搬送チャンバ1、ドッキングチャンバ6およびウェハ搬送チャンバ7を経由するルートである。これに対して、本実施例のマルチチャンバ装置では、ウェハ搬送ダイヤグラムには、標準ルートと代替ルートがある。

【0040】同図において、標準ルートとは、ロードロックチャンバ2から、ウェハ搬送チャンバ1、プロセスチャンバ3、ウェハ搬送チャンバ1、プロセスチャンバ4、ウェハ搬送チャンバ1、プロセスチャンバ5、ウェハ搬送チャンバ1、ドッキングチャンバ6、ウェハ搬送チャンバ7、プロセスチャンバ8、ウェハ搬送チャンバ7、プロセスチャンバ9、ウェハ搬送チャンバ7、ロードロックチャンバ10に至るものである。

【0041】また、代替ルートとは、各プロセスチャンバ間をウェハ搬送チャンバ1や7を使用することなく、当該ウェハ搬送チャンバ1や7に代わってバッファチャンバ11が、ウェハ14を搬送するものである。同図に示すように、代替ルートには、ロードロックチャンバ2からバッファチャンバ11を経由してプロセスチャンバ3へ至る代替ルート①、プロセスチャンバ3からバッファチャンバ11を経由してプロセスチャンバ4へ至る代替ルート②、プロセスチャンバ4からバッファチャンバ11を経由してプロセスチャンバ5に至る代替ルート③、プロセスチャンバ5からバッファチャンバ11を経由してプロセスチャンバ8に至る代替ルート④、プロセスチャンバ8からバッファチャンバ11を経由してプロセスチャンバ9に至る代替ルート⑤、プロセスチャンバ9からバッファチャンバ11を経由してロードロックチャンバ10に至る代替ルート⑥がある。

【0042】図3は、本実施例のマルチチャンバ装置の制御系の一例を示す概念図である。

【0043】全体制御CPU15cには、ウェハ搬送チャンバ制御CPU1c、ウェハ搬送チャンバ制御CPU7cが接続され、これらの各々には、さらに、ロードロックチャンバ制御CPU2c、プロセスチャンバ制御C

7

チャンバ制御CPU5c、ドッキングチャンバ制御CPU6c、およびプロセスチャンバ制御CPU8c、プロセスチャンバ制御CPU9c、ロードロックチャンバ制御CPU10cが接続されている。また、バッファチャンバ11の制御を行うバッファチャンバ制御CPU11cは、ウェハ搬送チャンバ制御CPU7cに接続されている。

【0044】また、全体制御CPU15cには、所望の管理情報を表示する表示部18、ウェハ14の加工工程の進捗状況等を管理するウェハ進行ファイル19が接続されている。また、バッファチャンバ11による搬送動作の制御等は、ウェハ搬送ルート判別プログラム20によって行われる。

【0045】以下、本実施例のマルチチャンバ装置の作用の一例について説明する。

【0046】なお、以下では、一例として、前述の標準ルートの途中のプロセスチャンバ5の処理終了時点でウェハ搬送チャンバ1が故障してウェハ搬送ができない状態にあるものとし、この時、本実施例のマルチチャンバ装置において、自動的にプロセスチャンバ5内のウェハ14をウェハ搬送チャンバ1を経由せずに次工程であるプロセスチャンバ8へ搬送し、後続のプロセス処理が実行できる方法を説明する。

【0047】前述のように、プロセスチャンバ5でのプロセス終了時点で、ウェハ搬送チャンバ1の故障情報は、ウェハ搬送チャンバ制御CPU1cから、全体制御CPU15cに送信される（その方法は、特に図示しないが、たとえば複数のCPU間で共有される共有メモリ領域に設けられたフラグビット等の操作によって、簡単に実行することができる）。そこで、全体制御CPU15cがバッファチャンバ接続命令を表示部18に出力する。また、プロセスチャンバ5でのプロセス処理終了時点で、全体制御CPU15cの下にあるウェハ搬送ルート判別プログラム20が、前述のウェハ搬送チャンバ1の故障情報を基に、図2のウェハ搬送ダイヤグラムの点Pに対して作用し、その後のウェハ搬送ルートを同図に示すように、初期の標準ルートから代替ルートへ変更する。全体制御CPU15cは、この結果をウェハ進行ファイル19に反映させる。なお、ウェハ搬送ルート判別プログラム20は、各プロセス終了後に、図2に菱形で示すルート判別位置で自動的に機能するようにしてある。

【0048】図4は、本実施例のマルチチャンバ装置の作用の一例を示す略断面図である。バッファチャンバ11の接続指示が出力された時点では、バッファチャンバ11とマルチチャンバ装置の位置関係は、図4(a)の状態になっている。これは、図1の線A-A'断面である。図4(a)においては、プロセスチャンバ5のゲートバルブ5bとバッファチャンバ11のゲートバルブ1

8

【0049】この状態で、たとえば、自動または手動で、バッファチャンバ11をプロセスチャンバ5に接続させる。これが、図4(b)である。バッファチャンバ11をプロセスチャンバ5に接続すると、バッファチャンバ11のハードスイッチ16により、プロセスチャンバ制御CPU5cは、プロセスチャンバ5にバッファチャンバ11が接続されたことを検出する。そこで、プロセスチャンバ制御CPU5cは、ウェハ搬送に関し、ウェハ搬送チャンバ1とプロセスチャンバ5の関係がバッファチャンバ11とプロセスチャンバ5の関係になるようにするために、ゲートバルブ5bを開放する。これが、図4(c)の状態である。

【0050】この時点で、全体制御CPU15cは、ウェハ進行ファイル19上で、当該ウェハ14を、つぎに、バッファチャンバ11に搬送すべきことを検出する。ところで、図4(c)に示すように、プロセスチャンバ5のウェハ設置台12に関して、ウェハ搬送チャンバ1のウェハ設置台17とバッファチャンバ11のウェハ設置台13の位置関係は等価にできているので、ここには記載しないが、ウェハ搬送チャンバ1がプロセスチャンバ5からウェハ14を搬出する方法と同等の手順を利用することによって、ウェハ14をバッファチャンバ11のウェハ設置台13に移動させることができる。なお、ゲートバルブ5aを開閉する手順と同等の方法を適用することによって、ゲートバルブ11aを開閉することができる。バッファチャンバ制御CPU11cとプロセスチャンバ制御CPU5cの機能により、ウェハ14はウェハ設置台13に設置され、ゲートバルブ11aが閉鎖された時点で、バッファチャンバ制御CPU11cは終了信号をプロセスチャンバ制御CPU5cに送信する。プロセスチャンバ制御CPU5cは当該終了信号をもとに、ゲートバルブ5bを閉鎖する。この時点で、プロセスチャンバ制御CPU5cは、全体制御CPU15cにウェハ搬送終了の情報を送信する。この情報に基づき全体制御CPU15cは、表示部18に、バッファチャンバ11の分離命令を表示する。そこで、自動または手動によって、バッファチャンバ11は、プロセスチャンバ5に影響を与えることなく取りはずすことが可能である。この状態が図4(d)である。

【0051】バッファチャンバ11がプロセスチャンバ5から分離すると、プロセスチャンバ制御CPU5cは、ハードスイッチ16の状態から、バッファチャンバ11がプロセスチャンバ5から分離されたという情報を全体制御CPU15cに送信する。全体制御CPU15cは、ウェハ進行ファイル19を参照して、ウェハ14は、つぎにプロセスチャンバ8に搬送すべきことを検出する。

【0052】そこで、全体制御CPU15cは、表示部18に、バッファチャンバ11をプロセスチャンバ8に

1をプロセスチャンバ5に接続した方法と同様の方法で、当該バッファチャンバ11をプロセスチャンバ8に接続させることができる。この場合にも、図4(b)に示すようにハードスイッチ16によって、プロセスチャンバ制御CPU8cは、プロセスチャンバ8にバッファチャンバ11が接続されたことを検出する。プロセスチャンバ制御CPU8cは、バッファチャンバ11が接続されたことを検出後、ウェハ搬送チャンバ7とプロセスチャンバ8との関係を、バッファチャンバ11とプロセスチャンバ8と関係を同等にするため、プロセスチャンバ8のゲートバルブ8bを開放し、当該情報を全体制御CPU15cに送信する。

【0053】ここで、全体制御CPU15cは、通常の搬送プロセスに代わって、代替搬送プロセスが進行していることを検出する。図2のウェハ搬送ダイヤグラムに従い、全体制御CPU15cは、バッファチャンバ11からプロセスチャンバ8へのウェハ搬送命令をバッファチャンバ制御CPU11cへ送信する。前述のようにウェハ搬送チャンバ7とプロセスチャンバ8の関係は、バッファチャンバ11とプロセスチャンバ8の関係と同等であるので、ウェハ搬送チャンバ7からプロセスチャンバ8へウェハを搬送する方法を、バッファチャンバ11とプロセスチャンバ8との間へ適用することによって、バッファチャンバ11からプロセスチャンバ8にウェハを搬送することができる。

【0054】プロセスチャンバ8では、プロセスチャンバ制御CPU8cがウェハ14が正しく設置されていることを確認した後、ウェハ14に対する所望のプロセスを実行する。プロセス実行後は、図2に示すウェハ搬送ダイヤグラムに従い、全体制御CPU15cは、ウェハ14に対する処理を標準ルートに従い、最終工程まで継続させる。

【0055】このように、本実施例のマルチチャンバ装置では、ウェハ搬送チャンバ1やウェハ搬送チャンバ7の何れが、たとえば、故障など保守等のために動作不能になった場合でも、ウェハ14が収納されている任意のプロセスチャンバにバッファチャンバ11を接続して、当該ウェハ14を取り出す操作、さらには、取り出したウェハ14を、次の工程を実行する任意のプロセスチャンバに受け渡す操作を実行できるので、マルチチャンバ装置の全体が動作不能に陥ることがなく、耐故障性能が確実に向上する。

【0056】また、特定のプロセスチャンバにおける故障等によってウェハ14が汚染された場合でも、汚染された当該ウェハ14をバッファチャンバ11に取り出すことによって、通常の搬送経路であるウェハ搬送チャンバ1やウェハ搬送チャンバ7等に汚染が拡大することを確実に防止できる。

【0057】また、バッファチャンバ11のゲートバル

ウェハ搬送チャンバ1やウェハ搬送チャンバ7におけるプロセスチャンバに対する接続構造やウェハ設置台17の構成と等価にしたことにより、同一の制御プログラムで、標準ルートおよび代替ルートの双方を管理することができ、制御プログラムやシステムの簡略化、制御操作の効率化を実現できる。

【0058】以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0059】たとえば、第3のチャンバであるバッファチャンバの数は、2台以上であってもよいことは言うまでもない。また、被処理物としては半導体装置の製造プロセスにおけるウェハ等に限らず、たとえば、磁気ディスク、光ディスク、レンズ等のように、精密な処理を必要とする製品の製造工程に広く適用できる。

【0060】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0061】すなわち、本発明のマルチチャンバ装置によれば、任意のチャンバの故障の有無や保守管理のための稼働停止等に関係なく、装置全体としての安定な稼働を継続することが可能で、高い耐故障性能を実現できる、という効果が得られる。また、被処理物を媒介とする汚染を、局所化して、各チャンバにおける汚染の拡大を確実に防止することができる、という効果が得られる。

【0062】また、本発明のマルチチャンバ装置の制御方法によれば、被処理物を搬送経路を動的に切り替えることにより、任意のチャンバの故障の有無や保守管理のための稼働停止等に関係なく、安定な稼働を継続することが可能で、高い耐故障性能を実現できる、という効果が得られる。また、制御論理を必要以上に複雑化することなく、マルチチャンバ装置の耐故障性能を向上させることができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるマルチチャンバ装置の構成の一例を示す概念図である。

【図2】本発明の一実施例であるマルチチャンバ装置におけるウェハ搬送ダイヤグラムの一例を示す線図である。

【図3】本発明の一実施例であるマルチチャンバ装置における制御系の一例を示す概念図である。

【図4】(a)～(d)は、本発明の一実施例であるマルチチャンバ装置の断面図である。

【符号の説明】

1 ウェハ搬送チャンバ(第2のチャンバ)

1c ウェハ搬送チャンバ制御CPU

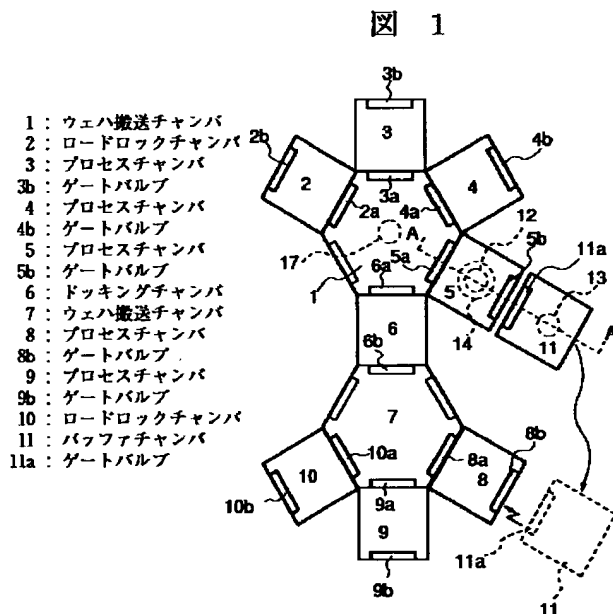
11

- 2a ゲートバルブ
- 2b ゲートバルブ
- 2c ロードロックチャンバ制御CPU
- 3 プロセスチャンバ(第1のチャンバ)
- 3a ゲートバルブ(第1の接続構造)
- 3b ゲートバルブ(第2の接続構造)
- 3c プロセスチャンバ制御CPU
- 4 プロセスチャンバ(第1のチャンバ)
- 4a ゲートバルブ(第1の接続構造)
- 4b ゲートバルブ(第2の接続構造)
- 4c プロセスチャンバ制御CPU
- 5 プロセスチャンバ(第1のチャンバ)
- 5a ゲートバルブ(第1の接続構造)
- 5b ゲートバルブ(第2の接続構造)
- 5c プロセスチャンバ制御CPU
- 6 ドッキングチャンバ(第2のチャンバ)
- 6a ゲートバルブ
- 6b ゲートバルブ
- 6c ドッキングチャンバ制御CPU
- 7 ウェハ搬送チャンバ(第2のチャンバ)
- 7c ウェハ搬送チャンバ制御CPU
- 8 プロセスチャンバ(第1のチャンバ)
- 8a ゲートバルブ(第1の接続構造)

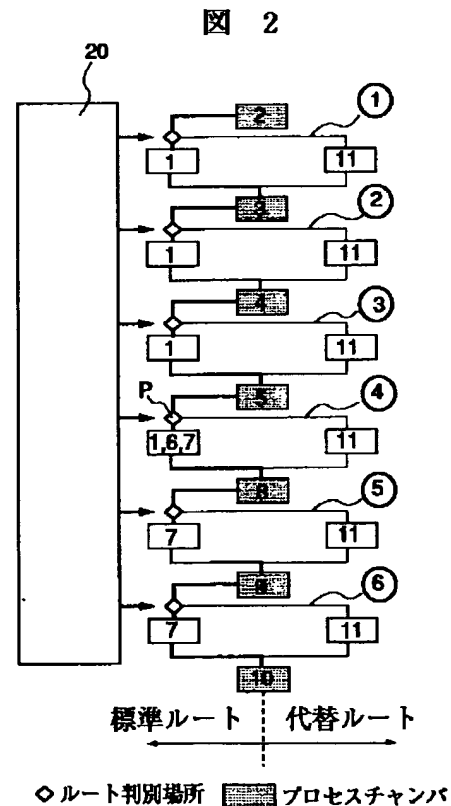
12

- 8b ゲートバルブ(第2の接続構造)
- 8c プロセスチャンバ制御CPU
- 9 プロセスチャンバ(第1のチャンバ)
- 9a ゲートバルブ(第1の接続構造)
- 9b ゲートバルブ(第2の接続構造)
- 9c プロセスチャンバ制御CPU
- 10 ロードロックチャンバ
- 10a ゲートバルブ
- 10b ゲートバルブ
- 10c ロードロックチャンバ制御CPU
- 11 バッファチャンバ(第3のチャンバ)
- 11a ゲートバルブ
- 11c バッファチャンバ制御CPU
- 12 ウェハ設置台
- 13 ウェハ設置台
- 14 ウェハ(被処理物)
- 15c 全体制御CPU
- 16 ハードスイッチ
- 17 ウェハ設置台
- 20 18 表示部
- 19 ウェハ進行ファイル
- 20 ウェハ搬送ルート判別プログラム(制御論理)

【図1】



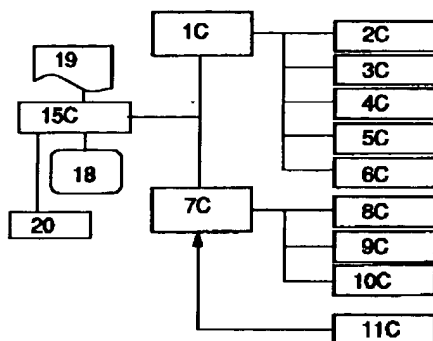
【図2】





【図3】

図 3



- 1c : ウェハ搬送チャンバ制御CPU
- 2c : ロードロックチャンバ制御CPU
- 3c : プロセスチャンバ制御CPU
- 4c : プロセスチャンバ制御CPU
- 5c : プロセスチャンバ制御CPU
- 6c : ドッキングチャンバ制御CPU
- 7c : ウェハ搬送チャンバ制御CPU
- 8c : プロセスチャンバ制御CPU
- 9c : プロセスチャンバ制御CPU
- 10c : ロードロックチャンバ制御CPU
- 11c : パッファチャンバ制御CPU
- 15c : 全体制御CPU
- 18 : 表示部
- 19 : ウェハ進行ファイル
- 20 : ウェハ搬送ルート判別プログラム

【図4】

図 4

